

УДК 544.77

ПОЛУЧЕНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ МЕТОДОМ СУБКРИТИЧЕСКОЙ ЭКСТРАКЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ

Павлова Л. В., Платонов И. А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Экстракты из растений, полученные в среде субкритической воды, представляют собой коллоидные растворы нерастворимых в воде биологически активных веществ. В процессе проведения субкритической экстракции в реакторе при повышенных температуре и давлении вода меняет свои свойства и растворяет компоненты, нерастворимые в ней при нормальных условиях, однако при охлаждении экстракта и приведении его к нормальному давлению истинный раствор переходит в коллоид. Таким образом, получение водных экстрактов в субкритических условиях можно отнести к нанотехнологическим процессам образования ультрадисперсных систем. Для приготовления субкритических экстрактов использовали лузгу плодов расторопши пятнистой – наиболее изученного растения, обладающего гепатопротекторными свойствами. Экстракцию субкритической водой проводили при $t = 170^{\circ}\text{C}$ давлении 5 Мпа в динамическом режиме. До настоящего времени не изучался вопрос устойчивости полученных в условиях субкритической воды ультрадисперсных систем расторопши пятнистой. Кроме этого неизвестно, как поведет себя коллоидный раствор при смешивании, например с яблочным или другим соком или при добавлении к другим продуктам питания.

При изучении стабильности экстракта расторопши пятнистой установлено, что субкритический экстракт стабилен только в течение суток, а в дальнейшем наблюдается тенденция к агрегации частиц. В то же время скорость агрегации данной ультрадисперсной системы мала, коллоидный раствор не претерпевает изменений в течение длительного времени, в этом случае его можно считать условно кинетически устойчивым (метастабильным). Определение размера частиц проводилось седиментационным методом в гравитационном поле, исходя из предположения о сферическом строении образовавшихся частиц, а также с помощью оптического микроскопа. Установлено, что коллоидная система субкритического экстракта расторопши пятнистой является полидисперсной. Размер частиц, рассчитанный по уравнению Стокса, колеблется в диапазоне $0,68\div 10$ мкм.

Для более точного определения размера частиц экстракта, а также изучения изменения размеров частиц в зависимости от стадии процесса, было проведено пофракционное измерение размеров частиц методом оптической микроскопии. Полученные данные говорят о том, что дисперсность системы меняется в течение процесса экстракции, при этом размеры частиц уменьшаются к концу процесса экстракции, а также сужается диапазон размеров частиц, что можно объяснить истощением сырья к концу процесса.

Для моделирования условий получения яблочного сока, обогащенного экстрактом расторопши пятнистой, стабильность субкритических экстрактов изучалась на модельных растворах яблочного пектина, сахара и янтарной кислоты в соответствии с их содержанием в реальном яблочном соке. Установлено, что при добавлении к модельному раствору яблочного сока субкритического экстракта расторопши пятнистой, наиболее стабильными оказались растворы с большим содержанием кислоты и пектина.